WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :

H01M 2/16

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 99/57769

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

11. November 1999 (11.11.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/03080

(22) Internationales Anmeldedatum:

5. Mai 1999 (05.05.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 20 229.6 198 38 800.4 6. Mai 1998 (06.05.98) 26. August 1998 (26.08.98)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FRAUN-HOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE).

(72) Erfinder; und

- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BERGER, Thomas [DE/DE]; Rittnertstrasse 53, D-76327 Pfinztal (DE). PIEPKE, Angela [DE/DE]; Grundstrasse 8, D-72555 Metzingen (DE).
- (74) Anwälte: OLGEMÖLLER, Luitgard usw.; Leonhard Olgemöller Fricke, Tal 30, D-80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

- (54) Title: ELECTRICAL SEPARATOR ON THE BASIS OF A SUBSTRATE WITH CERAMIC COATING
- (54) Bezeichnung: ELEKTRISCHER SEPARATOR AUF BASIS VON KERAMISCH BESCHICHTETEM TRÄGERMATERIAL
- (57) Abstract

The invention relates to an electrical separator comprising a flat, flexible substrate having a plurality of openings and a coating thereon. The invention is characterized in that the substrate material is selected from among metals, alloys, plastic materials, glass or carbon fibres or a combination of such materials and in that the coating is a porous, ceramic coating which extends across the entire substrate surface.

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Separator, umfassend ein flächiges, mit einer Vielzahl von Öffnungen versehenes, flexibles Substrat mit einer darauf befindlichen Beschichtung, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Substrates ausgewählt ist unter Metallen, Legierungen, Kunststoffen, Glas und Kohlefaser oder einer Kombination solcher Materialien und die Beschichtung eine flächig durchgehende, poröse, keramische Beschichtung ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

•							
AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
ВJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten vor
CA	Kanada	ľT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	ΚZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Elektrischer Separator auf Basis von keramisch beschichtetem Trägermaterial

Die vorliegende Erfindung betrifft einen elektrischen Separator. Ein elektrischer Separator ist ein Separator, der in Batterien, Brennstoffzellen und anderen Anordnungen, in denen Elektroden z.B. unter Aufrechterhaltung von Ionenleitfähigkeit voneinander separiert werden müssen, eingesetzt wird.

Der Separator ist ein dünner, poröser, isolierender Stoff mit hoher Ionendurchlässigkeit, guter mechanischer Festigkeit und Langzeitstabilität gegen die im System, z.B. im Elektrolyten der Batterie, verwendeten Chemikalien und Lösungsmittel. Er soll in Batterien oder Brennstoffzellen die Kathode von der Anode elektronisch völlig isolieren. Außerdem muß er dauerelastisch sein und den Bewegungen im System, z.B. im Elektrodenpaket beim Laden und Entladen, folgen.

Der Separator bestimmt maßgeblich die Lebensdauer der Anordnung, 20 in der er verwendet wird, z.B. die von Batterie-Zellen.

Die Entwicklung einer wiederaufladbaren Batterie mit Lithium-Elektrode (negative Masse) ist wünschenswert. Hierfür eignen sich jedoch käufliche Separatoren nicht. In Batterien werden derzeit folgende Separatoren eingesetzt:

- Celgard®; microporöse Folie aus PP
- Vliese oder Gewebe aus PP, Glasfaser oder dergleichen
- Fest- oder Polymerelektrolyte (mit Isoliereigenschaften)
- Aluminiumoxidpapier.

25

30

35

Solche Separatoren sind ungeeignet, weil sie entweder chemisch oder aber mechanisch nicht beständig sind, was zu Kurzschlüssen führt.

Das System Li/LiAlCl $_4$ x SO $_2$ /LiCoO $_2$ besteht aus einer Lithiumkobaltdioxid-Elektrode (positive Masse), in die Lithiumionen reversibel ein- und ausgelagert werden können

(Interkalationselektrode). Bei der Ladung des Systems werden die Lithiumionen aus der Interkalationselektrode ausgelagert und metallisch, im allgemeinen dendritisch, auf einem Ableiter (negative Masse) abgeschieden.

5

Als Separator für dieses System war bisher nur Aluminiumoxidpapier verwendbar, da die Elektrolytlösung bzw. die bei der Überladereaktion produzierten Stoffe sehr aggressiv sind und mit den Kunststoffseparatoren reagieren.

10

Fest- oder Polymerelektrolyte haben eine wesentlich geringere Leitfähigkeit als die eingesetzten Elektrolytlösungen. Sie eignen sich deshalb nicht für die Herstellung von Hochleistungsbatterien.

15

Aluminiumoxidpapier ist spröde und nicht immer in der Lage, das Durchwachsen von Lithiumdendriten zu verhindern. Durch die Verwendung von Aluminiumoxidpapier ist eine flache Bauform vorgegeben, da es nicht biegbar ist.

20

25

Aufgabe der Erfindung ist es, einen elektrischen Separator bereitzustellen, der eine hohe Ionendurchlässigkeit, Stabilität gegenüber den eingesetzten Chemikalien sowie mechanische Stabilität und Flexibilität aufweist. Er soll das Auftreten von Kurzschlüssen beim Aufladen von Batterien wirksam verhindern, also elektrisch isolierend sein. Der Separator sollte insbesondere auch für den Einsatz in Hochleistungsbatterien geeignet sein.

2

30

35

Die Aufgabe wird durch die Bereitstellung eines elektrischen Separators gelöst, der ein flächiges, biegbares, mit einer Vielzahl durchgängiger Öffnungen versehenes Substrat und auf diesem eine die Öffnungen des Substrates schließende, poröse Beschichtung aus einem keramischen Material umfaßt. Als Substrat eignen sich vor allem Metalle und Legierungen, aber auch Nichtmetalle wie beispielsweise Kunststoffe, Glas, Kohlefaser und dergleichen, sofern sie durchgängige Öffnungen besitzen und biegsam sind. Selbstverständlich kann das Substrat aus einer

Kombination der genannten Materialien bestehen. Durchgängige Öffnungen und Biegsamkeit kann man beispielsweise dadurch erzielen, daß man textile Flachsubstrate wie Gewebe, Gewirke, Gelege (Filze, Vliese) verwendet. Unter "textil" soll hier die Verwendung von Fäden, Fasern, (ggf. sehr) dünnen, gut biegbaren Drähten oder dergleichen verstanden werden. Weiterhin können Lochbleche, Streckmetalle und dergleichen verwendet werden. Die offene Fläche des Substrats wird den Anforderungen entsprechend gewählt, ist aber im allgemeinen nicht kritisch.

10

Keramiken sind chemisch sehr widerstandsfähig, insbesondere auch gegenüber aggressiven Substanzen wie starken, auch oxidierenden Säuren oder starken Laugen. Die Erfindung schlägt deshalb vor, das genannte Substrat mit einer elektrisch isolierenden keramischen Beschichtung zu versehen. Es kann sich dabei 15 beispielsweise um binäre Oxide oder ternäre Oxide entsprechend der Formel AxBvOz handeln. Insbesondere finden Oxide der III. und IV. Haupt- und Nebengruppe und deren Mischungen Verwendung, aber auch Oxide der II. Hauptgruppe und Mischoxide aus Oxiden der genannten Gruppen können als Beschichtung eingesetzt werden. 20 Beispiele sind Magnesiumoxid, Calciumoxid, Strontiumoxid, Bariumoxid, *Scandiumoxid, Yttriumoxid, Titanoxid, Zirkonoxid, Aluminiumoxid, Siliciumoxid, Zinnoxid, Ceroxid, Europiumoxid, Mischungen dieser Oxide oder Mischoxide der genannten Kationen. Als Beispiele für ternäre Oxide seien genannt: nichtleitende Spinelle, nichtleitende Pyrochlore, nichtleitende Olivine. Elektrisch leitende Keramiken wie (dotierte) Halbleiterkeramiken sind dagegen ungeeignet.

Es ist wesentlich, daß das Substrat mit einer durchgehenden
Beschichtung versehen ist, und zwar bevorzugt beidseitig.

Dadurch wird das Durchwachsen von Dendriten wirksam verhindert.

Die Beschichtung ist daher als geschlossene Beschichtung
anzusprechen, wobei dieser Ausdruck bedeuten soll, daß die

Beschichtung unabhängig von der dritten Dimension der räumlichen
Struktur des Substrates (z.B. Streckmetall oder gewirkte Fasern)

Struktur des Substrates (z.B. Streckmetall oder gewirkte Fasern) einen 2-dimensional gesehen flächig durchgehenden Belag bildet. Der Ausdruck "geschlossen" soll dagegen nicht das Vorhandensein

offener Poren ausschließen, denn solche müssen vorhanden sein, um die erforderliche Ionenleitfähigkeit zu gewährleisten.

Die Porosität der Beschichtung kann in einem breiten Bereich variieren. Sie beträgt bevorzugt 20 bis 60%, stärker bevorzugt 25 bis 50% und ganz besonders bevorzugt beträgt sie 30 bis 40%. Die Porengröße im keramischen Material kann ebenfalls variieren und liegt bevorzugt im Bereich von etwa 10 bis 100 nm.

Der erfindungsgemäße Separator ist insbesondere für sekundäre (wiederaufladbare) Lithium-Batterien geeignet. Er ist allerdings nicht auf derartige Batterien beschränkt, sondern kann auch beispielsweise in Systemen wie NiMeH / NiCd / Bleiakku / etc. eingesetzt werden.

15

20

Der erfindungsgemäße Separator genügt allen Anforderungen der genannten Systeme. Er ist flexibel, ionendurchlässig, mechanisch stabil und chemisch inert. Durch Anpassung der Ausgangsmaterialien oder durch Nachbehandlung der keramischen Schicht kann verschiedenen chemischen und technischen Ansprüchen Rechnung getragen werden. So kann beispielsweise durch Nachbehandlung oder durch Umsetzung mit entsprechenden chemischen Gruppen, die dem Fachmann bekannt sind, eine hydrophile oder hydrophobe Beschichtung erzeugt werden.

25

35

Zur Herstellung des erfindungsgemäßen elektrischen Separators ist es vorteilhaft, das Substrat mit einer Suspension des/der gewünschten Oxids/Oxide zu beschichten und den Separator anschließend bei geeigneten Temperaturen zu sintern. Durch Auswahl einer entsprechenden Partikelgröße können dabei die Porosität und die Größe der Poren in bekannter Weise beeinflußt werden. Als Beschichtungsverfahren einsetzbar sind neben dem im untenstehenden Beispiel dargestellten Tauchverfahren auch Beschichtungen durch elektrophoretische Abscheidung, Sprühen, Aufzentrifugieren oder Spin-coaten. Das Herstellverfahren für den erfindungsgemäßen Separator ist jedoch nicht auf die genannten Verfahren beschränkt.

Der erfindungsgemäße Separator ist durch Auswahl des geeigneten Substrates und der aufzubringenden Schichtdicke (beispielsweise auch durch mehrfaches Anwenden des Beschichtungsvorgangs oder durch Einstellen der Viskosität der Suspension, z.B. beim Tauchverfahren) in der Dicke variabel herstellbar. Bevorzugt liegt die Separatordicke zwischen 100 und 500 μ m. Er läßt sich einfach und in gleichmäßiger Qualität erzeugen.

Die erfindungsgemäßen Separatoren sind widerstandsfähig gegen 10 das Durchwachsen von Lithiumdendriten, was eine längere Lebensdauer der Batterie und mehr Sicherheit bedeutet.

Außerdem ist der Batteriebau nun nicht mehr auf die flache Bauweise beschränkt. Es können z.B. auch Wickelzellen hergestellt werden. Auch eine meanderförmige Bauweise ist nun möglich.

Der erfindungsgemäße elektrische Separator ist für alle Anordnungen geeignet, in denen Elektroden elektrisch voneinander isoliert werden müssen. Neben den genannten Anwendungen in Batterien, insbesondere Hochleistungsbatterien, und in Brennstoffzellen kann daher auch eine Verwendung z.B. in Kondensatoren erfolgen.

Nachstehend wird die Herstellung eines erfindungsgemäßen Separators anhand eines Beispiels beschrieben.

Edelstahlgewebe:

Von der Fa. Bückmann (Nr.: E 31 122) Dicke ca.: 80 bis 90 μ m; Gewicht ca.: 16 mg/cm²

30 - zuschneiden

- entfetten
- in eine Vorrichtung einspannen

6

Suspension:

- 750 g Aluminiumoxid der Fa. Alcoa (Nr.: NO713-10)
- 840 ml destilliertes Wasser

werden ca.: 10 min lang mit einem Ultraschallhomogenisator behandelt, um Agglomerate zu zerschlagen.

- 150 µl Acetylaceton

werden zugegeben, um spätere Agglomeratbildung zu unterdrücken. Diese Suspension wird vor jeder Tauchbeschichtung noch durch Siebe gegossen (160, 80 und 40 μ m), um eine möglichst agglomeratfreie Beschichtung zu erhalten.

Das Edelstahlgewebe wird durch Eintauchen in die Suspension beschichtet.

15 Sintern:

10

30

Im Schutzgasofen werden die Separatoren in Inertgasatmosphäre bei 1000 bis 1100°C mind. 15min lang gesintert.

Ergebnis:

Die so entstandenen Separatoren sind abriebfest, flexibel und durchlässig. Sie sind ca. 150 µm dick und haben ein Flächengewicht von ca. 40 mg/cm2. Die Gesamtporosität der Separatoren beträgt ca. 35% (gemessen mit Quecksilber-Porosimetrie), und die Hauptporengröße in der keramischen Schicht liegt im Bereich zwischen 30 und 80 nm.

Die Figuren 1 und 2 zeigen einen erfindungsgemäßen Separator gemäß Beispiel im Querschliff (Vergrößerungen: Figur 1: 130:1, Figur 2: 648:1). Man erkennt deutlich, daß das Substrat vollständig mit Keramik belegt ist, so daß ein Durchwachsen von Dendriten nicht mehr möglich ist. Allein das Vorhandensein der offenen Poren der Beschichtung ermöglicht den ungehinderten Ionendurchtritt.

* * *

PCT/EP99/03080

Ansprüche:

10

20

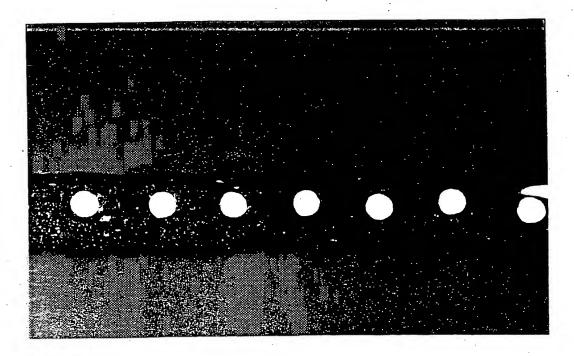
- 1. Elektrischer Separator, umfassend ein flächiges, mit einer Vielzahl von Öffnungen versehenes, flexibles Substrat mit einer darauf befindlichen Beschichtung, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Substrates ausgewählt ist unter Metallen, Legierungen, Kunststoffen, Glas und Kohlefaser oder einer Kombination solcher Materialien und die Beschichtung eine flächig durchgehende, poröse, elektrisch nicht leitende keramische Beschichtung ist.
- 2. Elektrischer Separator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat ein textiles Flachsubstrat, insbesondere ein Gewebe, Gelege, Gewirke, Filz oder Vlies, oder ein Lochblech oder ein Streckmetall ist.
- 3. Elektrischer Separator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Beschichtung aus mindestens einem binären Oxid und/oder einem ternären Oxid der Formel $A_X B_V O_Z$ besteht.
- 4. Elektrischer Separator nach Anspruch 3, worin das oder die Oxide ausgewählt ist/sind unter Oxiden der II. Hauptgruppe und der III. und IV. Haupt- und Nebengruppe.
- 5. Elektrischer Separator nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Beschichtung aus Aluminiumoxid besteht oder dieses enthält.
- 6. Elektrischer Separator nach einem der Ansprüche 1 bis 4,dadurch gekennzeichnet, daß die Keramik aus einem Oxid oder einer Oxidmischung oder einem Mischoxid besteht, ausgewählt unter Magnesiumoxid, Calciumoxid, Strontiumoxid, Bariumoxid, Scandiumoxid, Yttriumoxid, Titanoxid, Zirkonoxid, Aluminiumoxid, Siliciumoxid, Zinnoxid, Ceroxid, Europiumoxid, gegebenenfalls in Mischung oder als Mischoxid mit Aluminiumoxid.

8

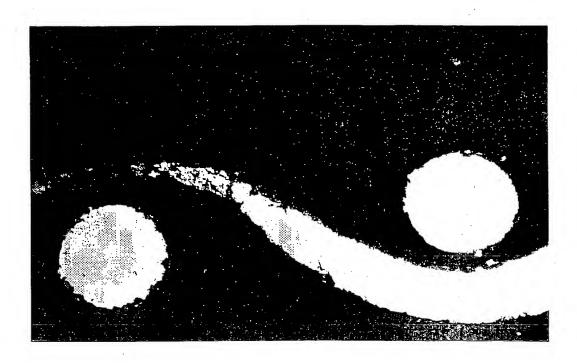
5

7. Elektrischer Separator nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Schicht auf einer oder auf beiden Seiten des Separators mit einer hydrophoben oder einer hydrophilen Beschichtung versehen ist.

* * *



Figur 1



Figur 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intr tional Application No PC I/EP 99/03080

A. CLASSIF IPC 6	FICATION OF SUBJECT MATTER H01M2/16		
According to	n international Patent Classification (IPC) or to both national classificat	on and IPC	
B. FIELDS	SEARCHED		
Minimum do IPC 6	currentation searched (classification system followed by classification ${\tt H01M}$	symbols)	
Documentat	ion searched other than minimum documentation to the extent that su	th documents are included in the fields sear	ched
Electronic da	ala base consulted during the international search (name of data base	and, where practical, search terms used)	
C. DOCUME	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele	ant passages	Relevant to claim No.
Α	US 4 650 680 A (BRENNER ROLF ET 17 March 1987 (1987-03-17) column 2, line 21 - line 24 column 2, line 42 - line 52 claims 1-3,8	AL)	1,2
А	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 295 (E-783), 7 July 1989 (1989-07-07) -& JP 01 076673 A (ISHIKAWAJIMA H HEAVY IND CO LTD), 22 March 1989 (1989-03-22) abstract	ARIMA	1
		/	
X Furti	her documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed in	n annex.
"A" docume consider the consider the consider the consider the consideration of the considera	ent defining the general state of the art which is not dered to be of particular relevance document but published on or after the international date ant which may throw doubts on priority claim(s) or is cited to establish the publication date of another n or other special reason (as specified) ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or means ent published prior to the international filing date but han the priority date claimed	T" later document published after the inter or priority date and not in conflict with the cited to understand the principle or the invention of particular relevance; the cleanot be considered novel or cannot involve an inventive step when the document of particular relevance; the cleanot be considered to involve an involve an involve an involve an involve and the document is combined with one or moments, such combination being obvious in the art.	the application but ory underlying the aimed invention be considered to sument is taken alone aimed invention rentive step when the re other such docu- is to a person skilled
	actual completion of the international search	Date of mailing of the international sea $06/10/1999$	rch report
	8 September 1999	Authorized officer	
Pina and I	European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Gamez, A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ational Application No PCT/EP 99/03080

Category	Ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 275 (E-537), 5 September 1987 (1987-09-05) & JP 62 076160 A (TOSHIBA CORP), 8 April 1987 (1987-04-08) abstract	1,3-5
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 99, no. 1, 29 January 1999 (1999-01-29) & JP 10 270062 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 9 October 1998 (1998-10-09) abstract	1
Α .	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 058 (E-1032), 12 February 1991 (1991-02-12) & JP 02 285620 A (HITACHI CONDENSER CO LTD), 22 November 1990 (1990-11-22) abstract	1,2
		·
•		
•	·	
	·	
		·
		- X
		*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int ational Application No
PUI/EP 99/03080

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 4	650680	A	17-03-1987	DE 3337570 A BR 8404429 A CA 1230375 A DE 3466912 A DK 408084 A EP 0140021 A JP 60101871 A	02-05-1985 30-07-1985 15-12-1987 26-11-1987 16-04-1985 08-05-1985 05-06-1985
JP 0	1076673	Α	22-03-1989	NONE	
JP 6	2076160	Α	08-04-1987	JP 1735553 C JP 4018433 B	17-02-1993 27-03-1992
JP 1	0270062	Α	09-10-1998	NONE	
JP 0	2285620	Α	22-11-1990	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PUT/EP 99/03080

A. KLASSIF IPK 6	IZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES H01M2/16		
	View in the Property of the Pr	filiation and dor IPK	·
	ernationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassif	tikation and del IFN	
	CHIERTE GEBIETE er Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)	
IPK 6	H01M	:	ľ
		•	
Recherchiert	e aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sowe	eit diese unter die recherchierten Gebiete	fallen
	r internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Nar	no der Ostenbenk und evil verwendete S	Suchbegriffe)
Während dei	r internationalen Hecherche konsultierte etektronische Dateribank (Nat	ne del Datenbank dile etti. Terroridete e	
	·		
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		<u> </u>
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 650 680 A (BRENNER ROLF ET A	AL)	1,2
	17. März 1987 (1987-03-17)		
	Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 24 Spalte 2, Zeile 42 - Zeile 52		·
4	Ansprüche 1-3,8		·
Α .	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN	• •	1
	vol. 013, no. 295 (E-783), 7. Juli 1989 (1989-07-07)		¥
	-& JP 01 076673 A (ISHIKAWAJIMA HA	ARIMA	
	HEAVY IND CO LTD),		
	22. März 1989 (1989-03-22)		
	Zusammenfassung		
		/	
	<i>'</i>	,	
		-	
	·		
	tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nenmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach der oder dem Prioritätsdatum veröffentlic	m internationalen Anmeldedatum
"A" Veröffe	entlichung, die den allgemeinen Stand-der Technik definlen, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	Anmeldung nicht kollidiert, sondern n	ur zum Verständnis des der
"E" älteres	Dokument, das iedoch erst am oder nach dem internationalen	Erfindung zugrundeliegenden Prinzip Theorie angegeben ist	
"I" Veröife	entlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweitelhaft er-	"X" Veröffentlichung von besonderer Bede kann allein aufgrund dieser Veröffent	lichung nicht als neu oder auf
schei	nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden	erfinderischer Tätigkeit beruhend beti "Y" Veröffentlichung von besonderer Bede	outung; die beanspruchte Erfindung
soll o	der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie eführt)	kann nicht als auf erfinderischer Tätig werden, wenn die Veröffentlichung m	jkeit beruhend betrachtet iit einer oder mehreren anderen
eine í	entlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	Veröffentlichungen dieser Kategorie i diese Verbindung für einen Fachman	n Verbindung gebracht wird und n naheliegend ist
"P" Veröffe		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselbe	en Patentfamilie ist
Datum des	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen F	techerchenberichts
2	28. September 1999	06/10/1999	
Name und	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk		
1	Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Gamez, A	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int ationales Aktenzeichen PLI/EP 99/03080

Kategorie ³	Ing) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	Data Assessation
.varedoue.	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Α .	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 275 (E-537), 5. September 1987 (1987-09-05) & JP 62 076160 A (TOSHIBA CORP), 8. April 1987 (1987-04-08) Zusammenfassung	1,3-5
Р,А	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 99, no. 1, 29. Januar 1999 (1999-01-29) & JP 10 270062 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 9. Oktober 1998 (1998-10-09) Zusammenfassung	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 058 (E-1032), 12. Februar 1991 (1991-02-12) & JP 02 285620 A (HITACHI CONDENSER CO LTD), 22. November 1990 (1990-11-22) Zusammenfassung	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlich an, die zur selben Patentfamilie gehören

Intr tionales Aktenzeichen PCI/EP 99/03080

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument US 4650680 A		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
		17-03-1987	DE BR CA DE DK EP JP	3337570 A 8404429 A 1230375 A 3466912 A 408084 A 0140021 A 60101871 A	02-05-1985 30-07-1985 15-12-1987 26-11-1987 16-04-1985 08-05-1985 05-06-1985	
JP 01	1076673	Α	22-03-1989	KEIN	IE	
JP 62	2076160	Α	08-04-1987	JP JP	1735553 C 4018433 B	17-02-1993 27-03-1992
JP 10	0270062	A	09-10-1998	KEIN	VE	
JP 02	2285620	Α	22-11-1990	KEIN	IE .	

THIS PAGE BLANK (USPTO)